PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

2000-077181

(43) Date of publication of application: 14.03.2000

(51)Int.CI.

H05B 33/02 H05B 33/24

(21)Application number: 10-247540

(71)Applicant: DENSO CORP

KIDO JUNJI

(22)Date of filing:

01.09.1998

(72)Inventor: SUZUKI HARUMI

KIDO JUNJI

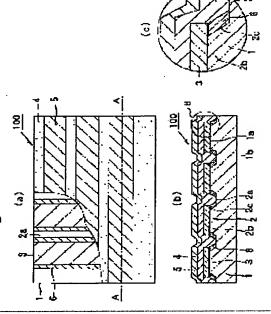
ISHIKAWA TAKESHI

(54) ELECTROLUMINESCENT ELEMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent light from leaking from the wall face of a ramp in a projecting or recessed part, in an EL element to bring down light below a transparent substrate by disposing a luminescent layer placed between a pair of electrodes on projecting parts among projecting and recessed parts formed on the transparent substrate.

SOLUTION: Plural striped and transparent electrodes 3 are formed on projecting parts 2b among plural striped projecting and recessed parts 2 formed on one side 1a of a transparent substrate 1, a luminescent layer 4 is formed on one side of the projecting parts 2b and the transparent electrodes 3, and plural striped counter electrodes 5 are formed on the luminescent layer 4. A light reflecting film 6 of aluminum and gold is formed on the wall side 2c of a ramp in each projecting or recessed part 2, and is electrically connected to each transparent electrode 3, while an adjacent light reflecting film 6 is electrically separated by the recessed part 2a.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

JP2000-077181

English Translation of [0029]~[0038]

[0029] Next, a manufacturing method for an EL element 100 according to this embodiment is described. Figs. 2(a) to 2(f) and Figs. 3(a) and 3(b) show an example of the manufacturing method. First, a transparent planer substrate K1 made of glass or the like is prepared (Fig. 2(a)) and projecting/recessed parts are formed on one surface of the planer substrate K1 through a physical method such as machining or a chemical method using a drug solution to form a substrate 1 having projecting/recessed parts 2 (Fig. 2(b)).

[0030] According to a physical method for formation of the projecting/recessed parts, first, a photosensitive resin is applied over a whole surface of the planer substrate K1, and then parts of the photosensitive resin where projecting parts 2b are to be formed are left through a photo process using a photo mask. Thereafter, through sand blast or ion irradiation, the substrate K1 is ground to obtain recessed parts 2a, and then by peeling the photosensitive resin off, the substrate 1 having the projecting/recessed parts 2 is obtained.

[0031] Alternatively, instead of using the photosensitive resin, a metal mask having opening parts corresponding to the recessed parts 2a is disposed immediately above the planer substrate K1 and sand blast or ion irradiation is performed from its upper surface side, thereby making it possible to obtain the substrate 1 having the projecting/recessed parts 2. Then, according to a chemical method for formation of the projecting/recessed parts, first, a photosensitive resin is applied over the whole surface of the planer substrate K1, and then parts of the photosensitive resin where a projecting parts 2b are to be formed are left through a photo process

using a photo mask. Thereafter, a drug solution according to the substrate K1, such as hydrofluoric acid for a glass substrate, is used for etching the substrate K1. After obtaining the recessed parts 2a, by peeling the photosensitive resin off, the substrate 1 having the projecting/recessed parts 2 is obtained.

[0032] Next, as shown in Fig. 2(c), a light reflecting film 6 is formed over the whole surface of the substrate 1 through sputtering, evaporation, or the like. Subsequently, a photosensitive resin is applied over a whole surface of the film, and a part of the photosensitive resin where a wall side 2c of a ramp in each projecting/recessed part 2 is to be formed is left through a photo process. Thereafter, the light reflecting film 6 is etched using an etchant (Fig. 2(d)). For example, when aluminum is used for the light reflecting film 6, potassium hydrate or thermal phosphoric acid is used as the etchant.

[0033] Then, the photosensitive resin is removed to obtain the substrate 1 having the light reflecting film 6 formed on the wall side 2c of the ramp. Next, film formation of transparent electrodes 3 is performed over a whole surface of the substrate through sputtering, evaporation, or the like as shown in Fig. 2(e). Thereafter, as shown in Fig. 2(f), the transparent electrodes 3 are patterned to obtain the substrate 1 having the transparent electrodes 3 on the projecting parts 2b electrically connected to the light reflecting film 6 on the wall side 2c of the ramp.

[0034] Subsequently, as shown in Fig. 3(a), a luminescent layer 4 is formed over a whole surface of the substrate. In the case of an inorganic EL, film formation of subsequently laminating three layers including an insulating film made of silicon oxide, an inorganic luminescent layer mainly made of zinc sulfide, and an insulating film made of silicon oxide is performed through sputtering or evaporation, for example. In the case of an organic EL, the film

formation thereof is performed through vacuum evaporation, spin coating, or the like.

[0035] After that, film formation through sputtering, evaporation, or the like and patterning through a photo process are performed on top of the substrate, thereby forming a counter electrode 5 (Fig. 3(b)). Thus, the EL element 100 shown in Fig. 1 is completed. Alternatively, the EL element 100 can also be manufactured using a method described below. Figs. 4(a) to 4(e) show another example of the manufacturing method for the EL element 100.

[0036] First, the transparent electrodes 3 are formed over a whole surface of the planer substrate K1 (Fig. 4(a)), and after a photosensitive resin is formed over whole surfaces of the transparent electrodes, parts of the photosensitive resin where the projecting parts 2b are to be formed are left through a photo process using a photo mask K2 (Fig. 4(b)). Thereafter, through sand blast or ion irradiation, the substrate K1 and the transparent electrodes 3 are ground to obtain the recessed parts 2a, and then by peeling the photosensitive resin off, the substrate 1 having the transparent electrodes 3 formed on the projecting/recessed parts 2 and the projecting parts 2b is obtained (Fig. 4(c)).

[0037] Note that even without using the photosensitive resin, a metal mask having opening parts corresponding to the recessed parts 2a is disposed immediately above the planer substrate K1 and sand blast or ion irradiation is performed from its upper surface side, thereby making it possible to obtain a similar substrate 1 having the projecting/recessed parts 2. Next, the light reflecting film 6 is formed over the whole surface of the substrate (Fig. 4(d)), and a photosensitive resin is applied over a whole surface of the film. Then, a part of the photosensitive resin where the wall side 2c of the ramp in each projecting/recessed part 2 is to be formed is left through a photo process.

[0038] Thereafter, the light reflecting film 6 is etched using an etchant (Fig. 4(e)). Then, the photosensitive resin is removed, thereby obtaining the substrate 1 having the light reflecting film 6 formed on the wall side 2c of the ramp and electrically connected to the transparent electrodes 3 of the projecting parts 2b. Subsequently, the luminescent layer 4 and the counter electrode 5 are formed on top of the substrate as in Fig. 3, thereby obtaining the EL element 100 shown in Fig. 1.

(18) 日本国特群庁 (JP)

(12)公開特許公報(A)

特開2000-77181 (11)特許出限公開番号

(P2000-77181A) (43)公開日 平成12年3月14日(2000.3.14)

(51) Int. Ct.	練別記号	F 1	が会) '4-C2-F	(物治
H05B 33/02		H05B 33/02	3K007	
33/24		33/24		

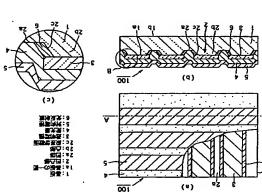
(全10頁) 密査請求 未請求 請求項の数6 01

(21) 出版番号	特取平10-247540	(71)出版个	(71)出版人 000004260
(22)出版日	平成10年9月1日(1998.9.1)		株式会社デンソー変知果刈谷市昭和町1丁目1番地
		(11)出賦丫	
			二处 口好
			奈良県北葛城都広陵町馬見北9-4-3
		(72)発明者	鈴木 時視
		•	爱知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
			社デンソー内
		(74)代理人	(74)代理人 100100022
			井理士 伊藤 洋二 (外1名)
			最終頁に親く

(54) [発明の名称] EL粜子

の位伍で挟まれた発光層を配置し、透明基板下方に光の 取出しを行なうEL茶子において、凹凸部の段差部壁面 【韓図】 送男基板上に形成された回凸部の凸部に一な からの光の溢液を防止する。

トライプ状の複数の透明質菌3が形成され、凸部2b及 向低低5が形成されている。そして、各凹凸部2の段差 部號面2cには、アルミニウムや金等からなる光反射戯 6が形成され、各透明電極3と恒気的に接続されている 【解決手段】 透明な基板1の一面1aに形成されたス び透明電極3上には発光菌4が一面に形成され、発光圏 4上には透明電極3と直交したストライプ状の複数の対 と共に、隣接する各光反射版6は凹部2aにて電気的に トライプ状の複数の凹凸部2のうち凸部2 b 上には、ス 分類されている。



【請求項1】 透明基板(1)と、この透明基板(1) [特許雄状の範囲]

の一面 (1 a) 上に形成された透明な第1 配極 (3) と、この第1電極 (3) 上に形成された発光層 (4)

と、この発光層(4)上に形成された第2句極(5)と

(1)の他面(16)倒に取り出すようにしたEL寮子 を備え、前記発光圀(4)からの光を前記透明基板

前記送明基板 (1)の前記一面 (18)には凹凸部 (2) が形成され、 C 807.

対記簿1 亀嶺 (3) は世記回凸部 (2) のうち凸部 (2 光反射膜(6)が形成されていることを特徴とするEL 少なくとも前記凹凸部(2)の段差部毀面(2 c)に、 b)上に形成され、

【開求項2】 前記光反射版 (6) は、金属材料から構 成されていることを特徴とする間求項1に記載の日1案

前記複数個の凹凸部 (2)の各々において、前記第1電 函(3)は前記凸部(2)上に形成され、かつ、前記光 反射膜 (6) は前配段差部壁面 (2c) に形成されてお 【群求項3】 前記凹凸部 (2) は複数個形成され、

ន

降接する前記第1電極 (3)と前記光反射膜 (6)とは (6) は前記四部 (2 a) にて電気的に分断されている **電気的に導通されるとともに、隣接する前記光反射**膜 ことを特徴とする間求項2に記載のEL茶子。

極(3)が晳配凸部(2b)上に形成され、かつ、前記 前記複数個の凹凸部 (2)の各々において、前記第1億 光反射膜 (6) は、前記段差部壁画 (3 c) を含む前記 【請求項4】 前記凹凸部 (2) は複数個形成され、 凹部 (2 a) の全面に形成されており

8

間頼性を低下させる。

降接する前記第1電極 (3) と前記光反射膜 (6) とは 町気的に専通されていることを特徴とする請求項2に記 私のEL茶子。

そのものに形成されていることを特徴とする請求項1な 【锦水填 2】 前記凹凸部 (2) は前記透明基板 (1) いし4のいずれか1つに記載の日1茶子。

(1) の前記一面 (1 a) 上に突出して形成された収断 40 の前記一面 (1 a) のうち前記模部材 (8) の非形成部 を前記凹部 (2 a) として構成されていることを特徴と 材(8)を前記凸部(2b)とし、前記透明基板(1) する請求項1ないし5のいずれか1つに記載のEL業 【湖水項6】 前記凹凸部 (2) は、前記透明基板

[発明の詳細な説明]

ネッセンス発子)に関し、特に、光の取り出し効率の向 イや照明器具等に適用されるEL茶子(エレクトロルミ 【発明の属する技術分野】本発明は、薄膜型ディスプレ

(3)

特開2000-77181

[0002]

発光圏304の上下を、透明な下部電極305と金属荷 以等からなる上部電極306とで挟んだ構造をとってい は、一般に、ガラス等の透明基板上に、硫化亜鉛を主材 **科とする無機発光層301を数化シリコンなどの絶縁層** る。そして、粗悩305,306間に200V程度の角 【従来の技術】一般に、EL祭子は、無機ELと有機E 302で挟んだ3困からなる発光陥304を有し、更に Lに分類される。図14 (a)に示すように、無俄EL 2

交流電圧を印加すると、電圧印加時に無機発光圏301 と絶縁圏302界面から放出される低子が加速し、無機

発光層301中のドーパント原子を励起し発光に至る。

て、両極402、403に10V程度の直流電圧を印加 し、前記簿膜401に電子および正孔を注入して再結合 させることにより、励起子を生成し、この励起子の失活 [0003] また、図14(b)に示すように、有機E 陽極402と陰極403とで挟んだ構造を有する。そし しは、蛍光有機化合物を含む発光層(海膜)401を、 する数の光の故出を利用して発光に至る。

ス等の透明基板の端面からの光の線枚が大きく、視野方 ある。そのため、必要な卸度を得るためには投入地力が 高くなるなどの問題があり、この高い投入犯力はエネル [0004] 従来、これら薄膜表示案子において、ガラ この時の光の外部取り出し効率は、一般に20%程度で **向である基板下面の投示即度が低下している。そして、** ギー上の問題のみならず、茶子に及ぼす負荷を増大し、 [0005] ここで、図5に、無機ELを例にとった場 合の上記光溢洩の様子を示す。 平面状の透明基板K1に おいては、光路102のように基板下面K1aに低角で 基板K1と空気との界面で全反射され、基板K1の側面 から溜波する (図5中、破線矢印)。 この時の全反射の 条件は、風折率の違いから、臨界角のとして求まる。よ って、発光圏からの光のうち、この角度の以上で入計す 入針する光は、空気と基板K1との風折率の遠いから、 る光は基板の側面に溜波する。

【0006】この光の外部取り出し効率を向上させる目 86587号公報、特開平3-46791号公報)が提 案されている。これらは、無機ELにおいて、屈折率の 大きく異なる発光層と下部絶縁層との間での反射光を効 的で、茶子の基板に凹凸を形成したもの(特開平1-1 申良く、基板下方へ取り出すためのものである。

【発明が解決しようとする問題】しかしながら、本発明 者等が、上記従来技術に基づいて、凹凸部を形成した基 仮を試作し検討した結果、屈折率の大きく異なる発光間 材料と下部絶縁個との間での反射光を効率良く取り出し て光の湿洩を低減できるものの、基板上の凹凸部の段差 [0000]

50 部盤面から、視野方向外への光の凝淡があることがわか

特個2000-77181

った。その様子を図らに示す。

[0008] 図らは、本発明者等の域作品であり、基板1に凹凸部2を扱け、その凸部20に透明な下部館協(透明積組)3、その上に発光圏4、その上に上部電路(対向電温)5を積層した構成としている。このEL発行されては、凹凸部2の斜面すなわち段差部壁面2cへの光の人が角すが、磁界角を以上であれば、光路103のように、凹凸部2の段差部壁面2cでの全反対が混こり、視野方向へ光が吸り出せる。

(0009)よって、視野方向外となるように基板1下面1bに入針する光が減少し、基板12の値面から減減してくなる。しかしながら、この構造においても、段差部壁面2cへの光の入射角すが臨界角 a以下の光路 (図6中、破験矢印に示す光路102)の光は、あるため、この光は段差部壁面2cから減減し、やはり表示質度の低下が凹陷となる。

[0010]そこで、本発明は上記問題点に鑑みて、選明基板上に形成された凹凸部の凸部に一対の恒値で挟まれた発光層を配置し、透明基板下方に光の取出しを行なうEL発子において、凹凸部の段差部壁面からの光の複淡を防止することを目的とする。

2

00111

[韓昭を解決するための手段] 上記目的を達成するため、請求項1記載の発明では、透明基板(1) 一面(1 a) 上に透明な第1電極(3)、発光層(4)、第2電 在(5)を确次積層してなり、発光層(4)からの光を 透明基板(1)他面(1b)側に取り出すようにした 上来子において、透明基板(1)の一面(1a)に凹凸 部(2)を形成し、その凸部(2b)上に第1電極 (3)を形成し、少なくとも凹凸部(2)の段差部距面 3(2c)に光度射膜(6)を形成した

[0012] それによって、発光層 (4) から第1電極 (3) の下方へ向かう光は、凹凸部 (2) の段差部弧面 (2c) に形成された光反射膜 (6) によって全反射する。そのため、エレクトロルミネッセンスによる発光を、光取出し倒である透明基板 (1) の位面 (1b) 飼から視野方向に効率よく取出すことができ、段差部壁面 (2c) からの光の凝逸を防止できる。

(0013)よって、基板下面への光の取り出し効率を向上させることができ、結果的に、輝度の高いEL来子または同一の輝度を得るための投入電力の低下が実現できる。ここで、発光層(4)は、少なくとも1層の有機化合物からなる発光層を有するもの(有機EL)、あるいは、無機物からなる発光層を有するもの(無機EL)のどちらでもよい。

[0014]しかし、特に、本発明は、発光圏(4)下部の第1億函(3)を扱過してきた光の取り出し効率の向上を実現できるため、無機ELに比べて、第1億億

2

(3) と発光層(4)の屈折率が近い有機ELにおける

光の取り出し効率の向上効果が高い。また、光反射収(6)は、可視光を反射するものとして、加米斑2記帳の発明のように、金属材料から構成されていることが呼ましい。具体的には、アルミニウム、金、磁、強、マグキンウムなどの金属材料を採用できる。

(0015)また、胡水項3及び甜水項4記積の発明では、松数國形成された各々の凹凸部(2)において、第1電板(3)を凸部(2c)に形成し且つ金属製の光反射版(6)を段差部壁面(2c)に形成したEL案子に関するものである。このような松数電極型のEL案子において、甜水項3記積の発明では、隣接する第1電極(3)と光反射版(6)を凹部(2a)にて钨気的に分断させたことを特徴としている。

[0016]光反射版(6)を凹部(2a)にて航気的に分析させるとは、具体的には、光反射版(6)を設施部壁面(2c)のみに形成し、凹部(2a)底面には形成しないことで達成される。それによって、請求項10発明の効果に加えて、隣接する第1電極(3)同土の結構が循係される。よって、例えば、第1及び第2電極

はか価保される。よって、例えば、現1及び羽2位個(3、5)とがマトリクスを構成するマトリクス型EL菓子等に代表される部分数示可能なEL菓子を提供できる。また、第1位値(3)は、金属製の光反射版(6)と超気的に導通しているから、光反射版(6)を補助館価として第1位値(3)の低低抗化が図れる。

[0017]また、請求項4記載の発明では、上記複数電価型のEL発子において、金属製の光反射数(6)を段差部壁面(2c)を含む凹部(2a)の全面に形成し、隣接する第1吨極(3)と光反射数(6)とを電気的に導通したことを存敛としており、光反射数(6)を介して隣接する第1吨極(3)同土を全て導通させることができ、請求項3記載の発明とは逆に全面技示型のEL装子を提供できる。

[0018] ここで、請求項5または請求項6記級の発明のように、凹凸部(2)は、透明基板(1)そのものに形成されたものでもよいし、透明基板(1)の一面(1a)上に突出して形成された模部材(8)を凸部(2b)とし、透明基板(1)の一面(1a)のうち模部材(8)の非形成館を凹部(2a)として構成されたものでもよい。

【0019】なお、上記した括弧内の符号は、後述する 実施形態記載の具体的手段との対応関係を示す一例であ

[0020]

【発明の実施の形態】 (第1実施形態) 本発明の第1度 施形能に係るEL業子100を図1の説明図に示す。本 実施形能ではマトリクス型の表示面楽を持つEL楽子と している。図1において、(a) はEL業子1000-部切欠平面、(b) は(a) のA-A斯面、(c) は (b) におけるB部分の拡大構成を示す。なお、図1

(a) を含め、以下、各図において平面樹成を示す図にも、ハッチングが陷してあるが、便宜上施したものであった。 所用したものであった 用売りはたい

[0021] 基板(透明基板)1は、ガラス等の透明箱 株性材料からなる透明な基板であり、一面1 a に放数図の凹凸部2が形成されている。本例では凹凸部2は基板 1の一面1 a を削ることにより凹部2 a を形成し、削らない部分を凸部2 b として形成したものである。図1 (a) 及び(b) に示す様に、凹部2 a と凸部2 b とは平面ストライプ状に形成されている。

[0022] これら複数個の凹凸部2が形成された一面1aにおいて各凸部2b上には、透明電極材料であるインジウムー盤の酸化物 (1TO) 等からなる複数の透明電極 (第1電極) 3が、凸部2bに対応して平面ストライブ状に形成されている。そして、各凹部2a及び各透明電極3の上には、上記したような無機ELまたは有機

[0023] ここで、本発明における発光圏 4 は、無機 ELタイプにおいては、上記図14 (a) にて述べたように、硫化亜鉛等を主材料とする無機発光圏を酸化シリコンなどの結験圏で挟んだ3個からなり、一方、有機ELタイプにおいては、上記図14 (b) にて述べたように、蛍光有機化合物を含む発光値を複数(倒えば2~5個)積圏した積層膜からなる。 [0024] ここで、蛍光有限化合物としては、例えば、公知のα-NPD (α-ナンチルフェニルペンゼン)、 TPD (テトラフェニルジアミン)、 ALQ (キノリノールアルミ蜡体)、 BALQ (ピス (2 - メチルーモーナリリラート) (2、3 - ジメチルフェノラート) アルミニウム)、 PVK (ポリピニルカルパゾール) 略が採用できる。

[0025]そして、この発光層4の上には、複数の対向電極 (第2電極) 5が形成されている。対向電極5は平面ストライプ状をなし、このストライプが強弱電衝3のストライプと重交するように対向配置されている (図1(a)参照)。これら対向電極5は送明でもよいが、通常、光を透過しない電価材料が用いられ、無機正しにおいては、例えばフルミニウム、アルミニウム、及びマグネシウムと独との合金等が採用できる。

[0026] ここで、各々の凹凸部2において、透明電路3が形成された凸部2と降降する凹部28とによって構成される段差部壁面2cには、アルミニウム、鏝、金などの金属材料からなる光反射数6が形成されている。そして、この光反射数6によって、発光層4から第1電極3の下方へ向かう光を全反射するようになってい

[0027] また、この光反射膜6は、ほぼ段差部壁面 2 cにのみ形成されており、凹部2 aには形成されず、

存抜する光反射版6両士は電気的導道を分所されている。そして、図1(c)に示す様に、各々の回凸部2において、降後する返倒電磁3上電気的に接続され場当している。従って、各返回電磁3は互いに発展されるため、両電電3、5の直交能分を固架としたマトリクス型のEL業子が選成される。

(0028)かかる構成を有するEL挙予100においては、図示しない駆動回路によって各位極3、5に電低を印加することで、両電極3、5の直交部か(画菜)にて発光層4を発光させる。この光は透明電極3及び基板1から、基板10站面1b、即ち基板下面に収出される。ここで、光反斜板6は金属型であるため、補助電極として機能し、導通する透明電路3の底板抗化に貢献し

(0029)次に、本実館形態の氏し杂子100の製造 方法について述べる。製造方法の一例を図2(a)~ (f)及び図3(a)及び(b)に示す。最初に、ガラス等からなる選明な平面基板K1を用意し(図2

(a))、機械加工などによる物理的方法あるいは蒸殺による化学的方法により、平面基板K1の一面に凹凸を形成し、四凸部2を有する基板1を作製する(図2

20

(b))。
(0030] 四凸形成の物理的方法としては、まず、平面基板K1上に感光性始配を全面独布後、フォトマスクを用いたフォトプロセスにより、凸端2 bを形成する部分の感光性始配を残す。その後に、サンドブラストまたは、イオン照射により基板K1を削って凹端2 aを得た後、感光性樹脂を剥がすことで、凹凸部2を有した基板、感光性樹脂を剥がすことで、凹凸部2を有した基板

10031)また、磁光性的語を用いなくとも、回部2 aに対応した開口部を有した金属マスクを中面基版K1 の直上に配置し、サンドブラストまたは、イオン脳射を 上面から実施することで、凹凸部2を有した基版1を約 ることが可能である。さらに、凹凸部8を有した基版1を約 ることが可能である。さらに、凹凸部8を有した基版1を約 後、フォトマスクを用いたフォトプロセスにより 後、フォトマスクを用いたフォトプロセスにより が 反 フォトスクを用いたフォトプロセスにより が 反 1に応じた薬剤、例表に対すトのであればフッ酸 を用いて、基核K1をエッチングする。凹部2 aを領か 6 後、盛光性助脂を剥がすことで、凹凸部2を有した基版 1を得る。

[0032]次に、図2(c)に示すように、基板1:に、光反射数6をスパック柱や森谷法等により全面成似する。税いて、その上に、磁光性対路を全面強布後、フォトプロセスにより凹凸部2の段差線接面2に部分の窓光性始路を残す。その後、エッチング液を用いて光反射数6をエッチングする(図2(d))。例えば、光反射数6にアルミニウムを用いた場合、エッチング液として

[0033]そして、盛光性樹脂を取り除き、段差部壁

S

水酸化カリウムや熱リン酸などを用いる。

その上に、図2 (e) に示すように、透明電極3をスパ (1) に示すように、透明電極3をパターニングし、凸 部2 b 上の透明電極3 と段差部壁面2 c 上の光反射膜6 面2 cに光反射版6が形成された基板1を得る。次に、 ッタ法や蒸発法等により全面成膜する。その後、図2 とが電気的に導通された基板1を得る。

化亜鉛等を主材料とする無機発光層、酸化シリコンなど [0034] 続いて、図3(a)に示すように、その上 に発光層4を全面形成する。無機ELの場合は、スパッ タ法や森着法等により、数化シリコンなどの絶縁圏、硫 の絶縁聞と順次、3 層を積固成敗する。有機ELの場合 は、其空蒸着法やスピンコート法等により、成膜を行な [0035] その後、その上に、スパッタ法や蒸着法等 による成版及びフォトプロセスによるパターニングを行 なうことにより、対向電極5を形成する(図3

(b)). こうして、図1に示すEL業子100が完成 する。また、EL繋子100は、以下に述べるような方 **法によっても製造できる。図4(8)~(e)は、EL** 珠子100の製造方法の他の例を示す図である。

西成数し(図4(a))、その上に感光性故脂を全面塾 [0036] まず、平面基板K1上に、透明電極3を全 布後、フォトマスクK2を用いたフォトプロセスにより (b)). その後、サンドプラストまたはイオン照射に 凸部2 bを形成する部分の感光性樹脂を残す(図4

[0037] なお、感光性樹脂を用いなくとも、凹部2 より、基板K1及び透明電極3を削って凹部28を得た 後、感光性樹脂を剥がすことで、凹凸部2及び凸部2b 上に形成された透明電極3を有する基板1を得る(図4

(d))、その上に、感光性故脂を全面弦布後、フォト a に対応した関ロ部を有する金属マスクを平面基板K1 の値上に配置し、サンドブラストまたはイオン照射を上 面から実施することでも、同様の基板1を得ることが可 能である。次に、光反射戦6を全面成敗し(図4

プロセスにより凹凸部2の段差部監面2。部分の感光性

をエッチングする (図4 (e))。そして、感光性樹脂 を取り除くと、段差部壁面2cに形成されて、凸部2b 【0038】その後、エッチング液を用いて光反射膜6 の透明電極3と電気的に導通した光反射版6を有する基 板1が得られる。続いて、その上に、図3同様に、発光 閥4及び対向電極5を形成することにより、図1に示す **E L 素子100位得られる**

ついて、上記図5及び図6、及び、本実施形態の光取り [0039] この図4に示す他の例においては、上記図 2及び図3に示す例に比べて、基板の凹凸加工と遊野館 次に、本実施形態における光取り出し効率の向上作用に **つまり、プロセスが衝路化可能で、低コスト化できる。** 極のパターニングとを同時にできるという利点がある。

上述のように、図5は上記図14(a)に示した従来熊 機ELを例にとったものである。また、図6は本発明者 **等の試作品であり、図6中、図1のEL業子100と同** 出し作用の説明図である図?を参照して述べる。なお、 一部分には同一符号を付してある。

[0040] 図5に示すような従来の平面基板(通常ガ ラス製) K1においては、光路102のように、基板K 1下面K1aに低角で入射する光は、空気(屈折率: 1) とガラス (屈折率: 1.5~1.65) の屈折率の 違いから、基板K1と空気の界面で全反射され、破線矢 印で示す様に、基板K1の側面から溢徴する(光路10

2

[0041] この時の全反射の条件は、屈折率の違いか ら、臨界角のとして求まる。ここにおいて、Sina= (出射側の材料の屈折率/入射側の材料の屈折率) の関 係があり、基板K1に屈折率:1.5のガラスを用いた **場合、臨界角のは42。となる。よって、発光圏304** からの光のうち、この角度以上で入射する光は基板K1

にくくなる。しかしながら、この構造においても、段差 光、すなわち、図6に示す様に、凹凸部2の段差部壁面 【0042】これに対して、図6に示すような基板1に 凹凸部2を設けた構造のEL茶子においては、凹凸部2 の段差部壁面 2 c への光の入射γが、臨界角α以上であ れば、光路103のように、段差部壁面2cで全反射が 起こり、視野方向への光が取り出せる。よって、図5の 光路102のように、視野方向外となるように基板1下 面1 bに入射する光が減少し、基板1の側面から漏改し 部壁面2cへの光の入射角ァが、臨界角は以下の光路の の包囲に強数する。

故する光路102の光は無く、図7に示す様に、段差部 る。そのため、図6に示した様な段差部壁面2cから沿 反射膜 6 を形成することで、段差部壁面 2 c への入射角 [0043] これらに対して、本実施形態のEL茶子1 00は、渥洩経路である凹凸部2の段差部壁面2cに光 によらず、全ての光が光反射膜6によって全反射され **壁面2 c での反射光路103になる。**

2 cから湿液する光路102のような光はある。

ミネッセンスによる発光を、光取出し側である基板1の 00において、基板下面への光の取り出し効率は、従来 【0044】こうして、本実施形態では、エレクトロル ことができ、段ጅ部壁面2cからの光の溜洩を防止でき **也面(基板下面) 1 b 倒から視野方向に効率よく取出す** る。ちなみに、本発明者らの検討によれば、EL茶子1 のものより向上させることができた。 **\$**

きさは、特に限定するものではないが、0. 1μmから . mm程度が好ましい。また、図8は凹凸部2の段差部 (図8 (a)) でなくとも、図8 (b) 及び (c) に示 【0045】ここで、凸部2bの突出高さ即ち段遊の大 8状の各例を示す図であるが、段差部は直線的な形状

す様な形状でもよい。また、段差の角度βは、30°か

20

限射により消を広げて、凹部2 aを形成することで、上 [0046] ところで、本実施形態によれば、基板1下 は、小さな溶加工を施した後に、エッチング又はイオン ら90。程度が好ましい。ここで、段差角度8は、テー パのついたダイシングソーで段差部を削ったり、また 記範囲の段差角度βが得られる。

施形態は、発光層4下部の透明電極3を透過してきた光 に導適しているから、光反射数6を補助電極として低抵 を得るための投入電力の低下が実現できる。特に、本実 の取り出し効率の向上を実現できるため、無機ELに比 (例えば有機層の屈折率は1.6程度で1丁0やガラス [0047]また、本実施形態によれば、光反射膜6を ほぼ段差部壁面 2 c のみに形成し、凹部 2 a 底面には形 成しないことで、光反射膜6を凹部2gにて電気的に分 折させているから、隣接する透明電極3同士の絶縁が陥 **保される。よって、本実施形態のように、マトリクス型** る。また、透明電極3は、金属製の光反射膜6と電気的 面16人の光の取り出し効率を向上させることができる から、結果的に、阿庻の高いEL茶子または同一の輝度 に近い) における光の取り出し効率の向上効果が高い。 EL 案子において部分表示可能なEL 案子を提供でき ベイ、透明電極3と発光層4の屈折率が近い有機EL 抗化が図れる.

反射膜6を補助電極として使用すると、10インチ以上 [0048] さらに、この光反射版6を補助電極とする ことにより、透明電極3の導電性の低さによる電圧効果 に起因する輝度むらの低減につながる。例えば、有機臣 1、茶子の場合、補助電極を使用しないと、輝度むらが目 立たないディスプレイの最大サイズは、対角数インチと いわれている。本発明者等の検討によれば、金属製の光 の大画面化が実現可能である。

は本実施形態の第1例としてのEL案子200の平面構 [0049] さらに、光反射膜6は、ガラスや透明電極 成図、(b)は本実施形態の第2例としてのEL操予3 に比べ熱伝導性の高い金属膜を用いるため、EL繋子の り、熱的な素子劣化を防止することが可能である。結果 **覧) 本実施形態は、全面表示型のEL素子に関するもの** で、上記第1実施形盤を変形したものである。図9に本 000平面構成図、(c)は(a)及び(b)のA-A なお、図9 (a)及び(c)の各平面図は、発光層4と 実施形態に係るEL茶子を示す。図9において、(8) **好固図、 (d) は (c) のA – A 財面の変形例である。** 発光の数の発熱を高率よく伝搬させることが可能であ として、素子の長寿命化が達成できる。 (第2 実施形 対向電極5は省略してある。

\$

[0050] 図9 (a) 及び(b) に示す後に、EL茶 金属製の光反射膜6を段差部壁面2cを含む凹部2aの 全面に形成し、隣接する透明電極3と光反射膜6とを電 気的に導通したことが、異なるところである。これは、 子200は、上紀図1に示すEL券子100に比べて、

S

特明20000-77181

光反射膜6のパターニング形状を変えることで製造でき

岡円形とし略千島状に配列させているため、名扱明軌極 め、全ての方向において、上記図6に示したような段差 部壁面2cから溜複する光路102が無く、 殴も光の取 [0051] また、図9 (c) 及び (d) に示すEL業 子300は、図9 (a) 及び(b) に示すEL茶子20 る。EL茶子300では、凸部2b及び透明電極3を平 3の円形周辺が全て光反射版6で殴われている。そのた 0 において、透明電極3の形状と配置を変えたものであ り出し効率が向上する。

路明電極3を、基板1平面内で最も網密な配置(過密充 填) とすることが可能となる。従って、基板1の単位面 **積当たりの透明監督3の割合を多くとろことが可能であ** り、開口率が高く、面全体で高脚度なEL米子が実現可 【0052】また、凸部2b及び洛明電極3が平岡円形 であるため、図示例のように略千島状の配列によって、 **怖いある。**

ては、そのA-A断菌は、図9(c)のように、単に凹 **【0053】 ここで、雨巳し米子200、300におい** は光反射膜6上部の凹部を埋めるように絶縁困7を配置 した構造である。ここで、光反射版6の凹部2aへの形 も、図9 (d) に示すようなものでもよい。図9 (d) 部2 a 全体が光反射膜6 で埋まっているものでなくと 成は、通常の成股方法で行なわれる。 ន

であり、従って以厚も均一であるために、成以面である は、光反射膜6上部に凹部が形成されやすい。このよう 【0054】しかし、通常、成鉄速度は成映面内で一定 基板1の一面1a上に凹凸があると、この凹凸を総承し な場合、図9 (d) の構造をとることで、透明前極形成 時の基板の平滑性を向上でき、安定して透明電極が形成 た形で光反射膜6が成膜される。そこで、凹部2mで

ಜ

[0055]以上、本実施形態について、主として上記 第1 実施形態とことなる部分について述べてきたが、本 cを含む凹部2gの全面に形成し、隣接する第1配極3 と光反射数6とを電気的に導通し、結果的に全ての透明 **電極3を導通させているため、上記第1実施形態とは逆** に全面表示型のEL茶子を提供できる。また、それ以外 実施形態によれば、金属製の光反射膜6を段差部壁面2 については、上記第1実施形態同様の作用効果を姿す

凹凸部2を、基板そのものを削るのではなく、 基板1の [0056] (第3実施形態) 本第3実施形態を図10 0は上記第1実施形監を変形したものであり、基板1の 一面1 a 上に突出して形成された膜部材 8 を凸部2 b と し、基板1一面1aのうち脱部材8の非形成部を凹部2 aとして構成したことが、上記第1実施形態と異なると に示す。図10に示す様に、本政権形態のEL繋子40

[0057] ここで、図10では、EL素子400にお とSiO, などのオーバコート関からなる被脳被当でも 良い。つまり、この構造をとることで、マルチカラー化 いて、凹部2 a及び盗明電極3の上に形成されている発 光圀4及び対向電極5は省略してある。凸部2bを形成 する以即材8は基板1とは別材質の絶験物等からなる透 明部材であり、単層でも多層でもよく、カラーフィルタ などに適用可能となる。

11 (8) ~ (c) を砂照して述べる。まず、基板1の 10 [0058]次に、本実施形倣の製造方法について、図 等、公知の成以方法を用いて、収部材8を全面成以する に関口部を有するマスクK3を、レジスト等により形成 (図11(a)), 次に、その上に、凹部2a形成部分 一面18上に、スパッタ法、旅替法、スピンコート法

[0059] そして、サンドプラスト若しくはイオン照 **対等、またはエッチング液を用いたエッチング等の、物** 理的又は化学的方法により、マスクK3の関ロ部の膜部 材8を除去し、マスクK3を剥離する (図11

する(図11(b))。

(c))。こうして、残ったQ期材8を凸部2bとし除 去部分を凹部2aとした凹凸部2が、基板1の一面1a

【0060】その後、上記第1実施形態同様に、透明電 悩3をパターニング形成し、その上に、発光層4及び対 向電極5を形成することにより、EL素子400が作製 **段楚部壁面2cとなるが、この部分に光反射膜6が形成** されており、上記第1実施形態と同様の作用効果を奏す される。そして、本英施形態では、政部材8の側面が、 に形成される。

[0061] (第4 実施形態) 本実施形態を図12に示 を変形したものであり、図1に示すE1 珠子100にお ここで、図12では、EL茶子500において、透明電 す。本実施形盤のEL茶子500は、上記第1実施形態 極3及び絶縁的9の上に形成されている発光圏4及び対 いて、各凹部2gに、絶録物9を配置した格造である。 向戦極5は省略してある。

り、EL茶子を長時間駆動した際の透明電極3端部の低 [0062] このような構造をとることで、上記第1東 **施形盤と同様の作用効果を奏するとともに、透明電極3** 気的リークを防止することが可能である。 (第5 実施形 盤) 本実施形態を図13に示す。本実施形態のEL 築子 600は、上記第2実施形態を変形したものであり、図 9 (c). に示すEL券子200叉は300において、反 対防止以10、11を付与したものである。ここで、図 13においても、光反射膜6及び透明電極3の上に形成 **過部の数利な形状による動物集中点を無くすことによ**

を設け、図13 (b)では、凸部2bと透明電極3との 間に反射防止膜11を設けている。ここで、反射防止膜 10、11は、所定の可視光を吸収するフィルタ効果を 00において、基板1他面16全面に、反射防止膜10 [0063]図13(8)では、EL茶子200又は3 1.1に対して、逆に外からすなわち視野方向から入射し 有する材料で構成された複膜であり、反射防止膜10、 されている発光層4及び対向電極5は省略してある。 た光が、反射防止膜で反射するのを防止する。

[0064] (他の実施形態)なお、凹凸部の胚面形状 は、可能であるならば上記以外に組み合わせて用いても 及び平面形状は上紀実施形態に限定されるものではな く、適宜設計変更可能である。また、上記各実施形態

[図面の簡単な説明]

【図1】本発明の第1 実施形態に係るEL業子を示す説 男図である。

【図2】上記第1実施形態に係るEL菜子の製造工程の 一例を示す図である。

【図3】図2に税く製造工程を示す図である。

20

[図4] 上記第1 実施形態に係るEL素子の製造工程の

他の関を示す図である。

[図5] 従来のEL券子における光取り出し作用の説明

【図6】本発明者らの試作品における光取り出し作用の 図れある。

(図7) 本発明の光取り出し作用の税明図である。 説明図 いある。

【図8】本発明の凹凸部における段差部形状の各例を示 図である.

【図9】本発明の第2実施形態に係るEL素子を示す説

ຂ

[図10] 本発明の第3実施形態に係るEL繋子を示す 明図である。

[図11] 上記第3実施形態に係るEL券子の製造工程 説明図である。

[図12] 本発明の第4実施形態に係るEL 楽子を示す を示す図である。

[図13] 本発明の第5突施形態に係るEL森子を示す 説明図である。

【図14】 従来のEL 祭子構造を示す図である。 説明図である. (符号の説明)

1…基板、1 a…基板の一面、1 b…基板の他面、2… 凹凸部、2a…凹部、2b…凸部、2c…段差部壁面、 3…透明電極、4…発光層、5…対向電極、6…光反射

以, 8…以部村。

(9⊠ 1024: 305 304 306 (図2) (E 3) (図10) Ξ [図] [図3] 3 3 <u>s</u> 3 3 3 9

(6)

[図7]

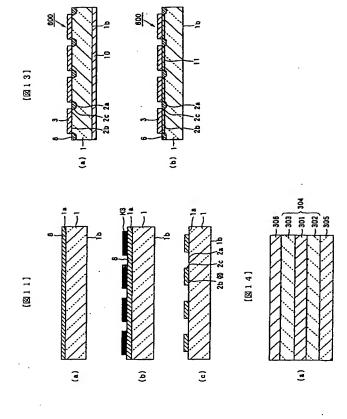
[🖾 4]

3

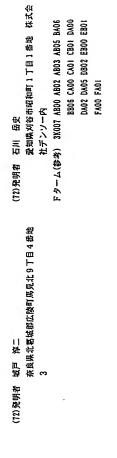
3

ું

છ



[図12]



200, 300

ਉ

200, 300

3

フロントページの統件

3

3

(6 🖾)

3

3

Ē

(8 8) (a)